



## **La habilidad soldar en posición sobre cabeza: sistema de acciones para su desarrollo**

### **Welding skill in head position: system of actions for development**

### **A capacidade de soldar em posição na cabeça: sistema de ações para o seu desenvolvimento**

**Jaime Pérez Cordovez<sup>1</sup>, Armando Acosta Iglesias<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Centro Politécnico Primero de Mayo. Pinar del Río, Cuba.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6082-1535>

Correo electrónico:

[jaime@1mayo.pr.rimed.cu](mailto:jaime@1mayo.pr.rimed.cu)

<sup>2</sup>Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca", Cuba.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0395-5155>

Correo electrónico:

[armando.acostai@upr.edu.cu](mailto:armando.acostai@upr.edu.cu)

**Recibido:** 20 de febrero 2020

**Aceptado:** 22 de mayo 2020

#### **RESUMEN**

En el centro de las problemáticas que se investigan en la Educación Técnica y Profesional se encuentra el desarrollo de habilidades profesionales en el proceso de enseñanza práctica de soldadura, en el contexto escuela politécnica-entidad productiva, con el propósito de la

formación competente de la fuerza de trabajo calificada para su inserción en el mundo laboral contemporáneo. Este trabajo tuvo como objetivo presentar un sistema de acciones para el desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza, en los estudiantes de primer año de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura, en el Centro Politécnico "Primero de Mayo", de Pinar del Río. El proceso investigativo se realizó sobre una base dialéctico-materialista y se emplearon métodos del nivel teórico y del nivel empírico, tales como el histórico-lógico, el inductivo-deductivo, el análisis-síntesis, la modelación, el enfoque de sistema, la observación, el análisis documental y la entrevista, que permitieron realizar una valoración teórico-práctica de la realidad educativa y la propuesta del sistema de acciones. Este resultado contribuyó a la preparación de los estudiantes para enfrentar los problemas profesionales que demanda el campo de acción de la especialidad.

**Palabras clave:** Educación Técnica y Profesional; habilidad; obrero calificado; posición sobre cabeza; soldar; sistema de acciones.

#### **ABSTRACT**

At the center of the problems that are investigated in Technical and Professional Education is the development of professional skills in the process of practical teaching of welding, in the context polytechnic school-productive entity, with the purpose of competent training of the force of qualified work for its insertion in the contemporary work world. The objective of this work was to present a system of actions for the development of the ability to weld in head position, welding, in the first-year students of the Specialized Workers in Welding specialty, in the First May Polytechnic Center of Pinar del Río. The research process was carried out on a dialectical-materialistic basis and methods of the theoretical level and the

empirical level were used such as historical-logical, inductive-deductive, analysis-synthesis, modeling, system approach, observation, the documentary analysis and the interview, which allowed a theoretical and practical assessment of the educational reality and the proposal of the system of actions. This result contributed to the preparation of the students to face the professional problems that demand the field of action of the specialty.

**Keywords:** Technical and Professional Education; skill; qualified worker; position on head; welding; action system.

## RESUMO

No centro dos problemas investigados no Ensino Técnico e Profissional está o desenvolvimento de competências profissionais no processo de ensino prático da soldadura, no contexto da Escola Politécnica - Entidade Produtora, com o objetivo da formação competente da mão-de-obra qualificada para a sua inserção no mundo laboral contemporâneo. O objetivo deste trabalho foi apresentar um sistema de ações para o desenvolvimento da capacidade de soldadura em posição na cabeça, no primeiro ano de escolaridade da especialidade de Operário Qualificado em Soldadura, no Centro Politécnico "Primer de Mayo", em Pinar del Río. O processo de investigação foi realizado numa base dialético-materialista e foram utilizados métodos dos níveis teórico e empírico, tais como o histórico-lógico, indutivo-dedutivo, análise-síntese, modelação, abordagem sistémica, observação, análise documental e entrevista, que permitiram uma avaliação teórico-prática da realidade educativa e da proposta do sistema de ações. Este resultado contribuiu para a preparação dos alunos para enfrentarem os problemas profissionais exigidos pelo campo de ação da especialidade.

**Palavras-chave:** Formação Técnica e Profissional; competência; trabalhador qualificado; posição na cabeça; soldar; sistema de ações.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, constituye un propósito fundamental la formación y desarrollo de habilidades, hábitos y valores en los estudiantes, a través del proceso docente-educativo. Es necesario tener en cuenta que existe una gran divergencia de criterios acerca de la naturaleza de estos fenómenos, del lugar que ocupan en la actividad y, por tanto, en relación con aquellas condiciones y requisitos fundamentales a tener en cuenta para su formación y desarrollo.

La diversidad de los puntos de vista sobre la naturaleza de las habilidades está dada por la multiplicidad de acepciones de los términos habilidades, hábitos y capacidades y por la diversidad de los tipos de actividad. La habilidad profesional es la forma en que funcionan los conocimientos teórico-prácticos y presupone la utilización de la experiencia obtenida anteriormente, de los conocimientos y hábitos sin los cuales esta no podría formarse. En las habilidades profesionales específicas funcionan, ante todo, los conocimientos teóricos, tanto en los objetivos de las tareas, principios, esencia, métodos y procedimientos de la enseñanza y la educación como sobre los métodos de la organización del proceso de enseñanza práctica, en los cuales se aplican también los conocimientos de la técnica de la soldadura.

La Educación Técnica y Profesional (ETP) asume la función social de aportar a la economía del país la fuerza de trabajo calificada que requiere para su desarrollo en las distintas ramas de la producción y los servicios, en lo cual juega un papel

determinante el desarrollo de las habilidades profesionales.

El proceso de desarrollo de habilidades profesionales y, en particular, en el proceso de soldadura ha sido examinado por diversos investigadores entre los que se relacionan Arroyo (2015), Rodríguez & Bravo (2015), Benítez & Mena (2016), García & Vargas (2016), entre otros. Ellos coinciden en la necesidad del estudio y organización de este proceso por la importancia que tiene en la formación de los profesionales de los distintos sectores de la producción y los servicios. Aportan definiciones del concepto habilidad, aspectos de su evolución histórica, clasificación y algunas alternativas para su tratamiento; estos elementos constituyen premisas para encausar la presente investigación.

Un estudio exploratorio realizado a la práctica educativa en el primer año de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura, a partir de la aplicación de una guía de observación a actividades de enseñanza práctica y la entrevista a profesores del departamento de Soldadura del Centro Politécnico "Primero de Mayo", permitió constatar que los estudiantes muestran inseguridad a la hora de ejecutar la soldadura en posición sobre cabeza, no ejecutan la operación siguiendo un orden lógico, el cebado y mantenimiento del arco se hace inestable y se experimenta mala calidad de la soldadura, así como bajo rendimiento productivo, entre otras limitaciones.

Estas dificultades denotan una situación problemática en la que se aprecia la contradicción dada en que, los estudiantes de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura no están obteniendo buenos resultados en la solución de los problemas profesionales que contienen la soldadura en posición sobre cabeza. Esto manifiesta un limitado desarrollo de esta habilidad y contrasta con la necesidad de su

formación de acuerdo con lo establecido en el Modelo del Profesional de la especialidad, que dentro de sus objetivos demanda de un obrero con dominio de la soldadura sobre cabeza para insertarse y resolver con eficiencia las tareas del mundo laboral concernientes a su perfil ocupacional.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar un sistema de acciones para contribuir al desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza, en los estudiantes de primer año de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura, en el Centro Politécnico "Primero de Mayo" de Pinar del Río.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Centro Politécnico "Primero de Mayo" de Pinar del Río, en el período comprendido entre diciembre de 2018 y diciembre de 2019. Se utilizó para la investigación, de tipo descriptiva, una población de 14 estudiantes de primer año de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura, siete profesores del departamento docente y cuatro especialistas instructores de las entidades productivas del territorio.

El proceso investigativo se realizó siguiendo la concepción dialéctica de la investigación que tiene como base metodológica el método dialéctico-materialista y se utilizaron métodos de los niveles teóricos y empíricos.

Los métodos del nivel teórico utilizados fueron:

El histórico-lógico: posibilitó el estudio del marco teórico-conceptual sobre el proceso de desarrollo de habilidades profesionales en la Educación Técnica y Profesional de manera general y en particular de la habilidad soldar en posición sobre cabeza en la especialidad

Obrero Calificado en Soldadura, desde diferentes posiciones teóricas.

El inductivo-deductivo: permitió el análisis del tema de estudio transitando de lo general a lo particular y a lo singular, determinando lo esencial en el desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza en los estudiantes de la referida especialidad.

El análisis-síntesis: facilitó identificar, organizar y resumir las acciones a ejecutar en el desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza en el primer año de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura en el Centro Politécnico "Primer de Mayo".

La modelación: permitió realizar las abstracciones y generalizaciones que se manifiestan en la proyección del sistema de acciones.

El enfoque de sistema: se aplicó en la integración de los resultados de la investigación, así como en el establecimiento de los vínculos entre las acciones que conforman el sistema, estableciendo su interdependencia.

En las indagaciones empíricas se utilizaron:

La observación: se realizó a clases de enseñanza práctica para constatar el estado actual de la habilidad soldar en posición sobre cabeza en los estudiantes de primer año de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura en el Centro Politécnico "Primer de Mayo".

El análisis documental: se revisaron el Plan de Estudio, los programas de las asignaturas Tecnología de la Especialidad y Prácticas de la Especialidad, así como los planes de clases e informes de resultados académicos, permitiendo constatar en qué medida se le da tratamiento a la habilidad profesional soldar sobre cabeza.

La entrevista: permitió obtener información valiosa, proveniente de docentes y especialistas instructores, acerca del proceso de desarrollo de habilidades profesionales en el Obrero Calificado de la especialidad Soldadura.

## RESULTADOS

En este acápite se presentan los resultados obtenidos con la aplicación de los métodos del nivel teórico y del nivel empírico en la investigación. A partir del estudio teórico realizado se comprueba la actualidad de la problemática; también se pudo constatar que la diversidad de los puntos de vista sobre la naturaleza de las habilidades está dada por la multiplicidad de acepciones de los términos habilidades, hábitos, competencias y capacidades y por la diversidad de los tipos de actividad.

Los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan el proceso de desarrollo de habilidades profesionales en el Obrero Calificado en Soldadura, en el taller de la escuela politécnica y de la entidad productiva, permitió determinar las relaciones lógicas entre los componentes que intervienen.

Se consideró en el análisis que el tratamiento al tema de las habilidades constituye uno de los pilares fundamentales en la formación de los obreros calificados y está relacionado con el saber hacer, manifestado en un sistema de acciones y operaciones para poder influir sobre el propio entorno sociolaboral, con el fin de adquirir no solo una calificación profesional, sino la capacidad para hacer frente a un gran número de situaciones previstas e imprevistas o nuevas, en su puesto de trabajo y a trabajar en equipo.

En el caso del estudio empírico se aplicó la observación a los 14 estudiantes del

grupo con el objetivo de comprobar el estado en que se encuentra el desarrollo de la habilidad soldar sobre cabeza, en la ejecución del proceso de enseñanza práctica de soldadura, a partir de seis indicadores que permitieron evaluarla en una escala de Alto, Medio y Bajo.

Se consideraron como Bien, aquellos indicadores donde las acciones se

desarrollaron con las características descritas en los ítems (Tabla 1); como Regular, los que se mostraron con esas características, pero fueron insuficientes o no muy claras y como Mal, aquellos donde no se ejecutaron las acciones con las características mencionadas o son tan insuficientes o confusas, que no logran su objetivo.

**Tabla 1-** Indicadores para evaluar el desarrollo de la habilidad soldar sobre cabeza

Indicadores	Escala		
	B	R	M
1. Interpretación de la documentación técnica <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza el trabajo de la producción a realizar.</li> <li>Establece las acciones lógicas para la solución del problema profesional.</li> </ul>			
2. Selección de los materiales para la soldadura <ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona adecuadamente los materiales para la soldadura, herramientas, instrumentos, máquinas y equipos a utilizar.</li> <li>Muestra habilidad en el uso de tablas, de manuales y de otros documentos técnicos.</li> </ul>	•	•	•
3. Preparación de las superficies <ul style="list-style-type: none"> <li>Deja libres las superficies y los materiales de sustancias dañinas a la soldadura.</li> <li>Nivela los bordes.</li> <li>Realiza bisel si es necesario, según la norma.</li> </ul>			
4. Preparación de las máquinas y equipos de soldadura <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisa el estado técnico de estos.</li> <li>Conecta los conductores.</li> <li>Regula los parámetros del régimen de soldadura para esta posición de soldadura.</li> </ul>	•	•	•
5. Cumplimiento de las normas de seguridad personal y del entorno laboral <ul style="list-style-type: none"> <li>Se adapta el equipo de protección personal.</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuida de la salud de sus compañeros y del entorno.</li> </ul>			
<p>6. Ejecución de la soldadura sobre cabeza</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establece los ángulos de soldadura.</li> <li>- Tiene en cuenta el efecto de las fuerzas de transferencia del metal de aporte.</li> <li>- Realiza el control a la sucesión tecnológica establecida y a la ejecución correcta de los procedimientos de trabajo.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra habilidad en el trabajo.</li> <li>• Manifiesta independencia en la labor que realiza.</li> <li>• Hace uso racional de los recursos, de acuerdo con lo programado.</li> <li>• Cumple las normas de tiempo establecidas para las operaciones.</li> <li>• Logra precisión y calidad en el trabajo realizado.</li> </ul>	•	•	•

En la tabla 2 se representan los cada estudiante, siguiendo los resultados de la observación realizada a indicadores descritos en la tabla 1.

**Tabla 2-** Resultados de la observación a estudiantes en la enseñanza práctica de la soldadura

Estudiantes	Indicadores						
	1	2	3	4	5	6	7
1	R	R	B	B	R	R	B
2	M	M	R	M	M	M	M
3	M	R	B	B	R	R	R
4	R	R	B	B	R	R	R
5	R	R	B	B	R	R	B
6	M	M	R	R	R	M	R
7	R	M	M	M	M	M	M
8	M	R	M	M	M	R	M
9	R	R	B	B	R	R	R
10	R	M	M	R	M	M	M
11	M	M	M	R	M	M	M
12	R	R	B	B	R	R	B
13	M	R	R	R	M	R	R
14	R	R	B	R	R	R	B

Una vez determinados los resultados por general, a partir de la cual se agruparon indicadores se hizo una evaluación los estudiantes en dos grupos: los que

alcanzaron una evaluación en la que predominó la evaluación de M, no hábiles, y en los que prevaleció la evaluación de R, poco hábiles. En ese sentido, evaluados de no hábiles se relacionan los estudiantes identificados con los números: 2, 7, 8, 10 y 11. Como poco hábiles: 1, 3, 4, 5, 6, 9, 12, 13 y 14. Se corrobora que el desarrollo de la habilidad soldar sobre cabeza en los estudiantes de primer año de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura se encuentra con notables deficiencias.

Por otra parte, a partir del análisis documental se pudo comprobar que la formación de habilidades profesionales es registrada en los diferentes planes de estudio y documentos normativos de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura, pero no resultan suficientes las indicaciones metodológicas para su desarrollo, pues no se reconoce su carácter procesal y las peculiaridades de las distintas posiciones de soldadura.

En relación con la preparación de la asignatura, planes de clases e informes de resultados académicos, se constató poca sistematicidad e insuficiente integración del taller de la escuela con el de la entidad productiva para la realización de las actividades prácticas. Se evidenció poca preparación sistémica de las clases de enseñanza práctica y su coherencia con la Tecnología de la Especialidad, no denotándose una correcta planificación de las tareas para el desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza.

En la revisión de las actividades planificadas, así como de las claves y normas de evaluación, se muestra que estos se limitan al aspecto cognitivo y es insuficiente la sistematicidad de aspectos procedimentales desde actividades prácticas. Además, resultaron insuficientes las actividades de preparación metodológica para potenciar el proceso de desarrollo de habilidades

profesionales en el Obrero Calificado en Soldadura.

En cuanto a la entrevista a docentes y especialistas instructores, los resultados de este instrumento confirmaron, a partir del criterio de la mayoría de los entrevistados, que el proceso de enseñanza práctica de la soldadura en posición sobre cabeza se está desarrollando sin seguir un orden sistémico e integrador de las acciones y operaciones que contiene dicha habilidad. Tampoco se ha prestado atención al desarrollo de las habilidades básicas preliminares en el taller docente de la escuela, ni a la necesaria familiarización con la entidad productiva, antes de iniciar las actividades de soldadura en esta posición que es la más compleja.

Las valoraciones anteriores denotan la necesidad de cambio en la situación que se percibe y, en ese sentido, se presenta un sistema de acciones para el desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza, en los estudiantes de primer año de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura, en el Centro Politécnico "Primero de Mayo" de Pinar del Río.

Es importante tener en cuenta para el desarrollo de dicha habilidad los siguientes aspectos:

- Organizar el proceso de soldadura de modo que se logre sistematizar las acciones y operaciones de cada actividad.
- Orientar la habilidad generalizadora (esencial o rectora), en este caso soldar en posición sobre cabeza.
- Garantizar el carácter plenamente activo, consciente, del proceso de aprendizaje, de forma gradual y organizada en la solución de los problemas profesionales de la especialidad.

- Conocer las acciones y operaciones que realizará el estudiante en la solución del problema profesional que se le presente.

- Estructurar las acciones y operaciones de modo que sean suficientes, variadas, diferenciadas y contextualizadas al lugar del trabajo, es decir en el taller de la escuela o en el de la entidad productiva.

- Establecer las invariantes de la habilidad que garanticen los modos de actuar, propios del estudiante.

- Instaurar una apropiada comunicación en el proceso y evaluar el dominio de la habilidad a partir de la determinación de los indicadores establecidos en la clave y norma de evaluación.

Así, por medio de la observación directa de las acciones que desarrollaron los estudiantes en las actividades prácticas en el taller de la escuela o de la entidad productiva, se logró determinar cuáles fueron las habilidades profesionales que propiciaron de mejor manera el conocimiento dentro de las prácticas y verificar con esto el proceso de su formación y desarrollo en los trabajos que se les disponen, relacionados con la soldadura en posición sobre cabeza.

Este análisis se realizó dentro del aula, en el taller de la escuela o de la entidad productiva, según correspondió, donde los estudiantes realizaron las actividades prácticas, prestándose atención al desarrollo de las clases que se impartieron de forma teórica y práctica. Se tuvo en cuenta el desarrollo alcanzado por cada estudiante en la solución de los problemas profesionales propuestos.

A la planificación del proceder metodológico por etapas para la formación y desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza se le consigna una importancia significativa; en tal sentido se tuvieron en cuenta las siguientes:

**Etapas 1.** Planificación y organización del conjunto de acciones y proyección de la ejecución de las etapas restantes.

- Revisión del modelo del profesional y el programa de estudio de la especialidad.

- Determinación de las acciones esenciales para la formación de la habilidad soldar en posición sobre cabeza y cuáles son las operaciones correspondientes.

- Análisis de qué condiciones de desarrollo actual exige en el estudiante el plan establecido, lo cual generalmente conlleva a la determinación de las invariantes funcionales.

- Ordenamiento de las habilidades, las acciones y las operaciones de manera que vayan ascendiendo de las más simples a las más complejas.

**Etapas 2.** Familiarización con el proceso de desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza.

El estudiante debe ser capaz de alcanzar una aproximación inicial a los conocimientos teóricos y prácticos, a las acciones y operaciones que conforman esta habilidad, así como su vinculación con el perfil del profesional. De esta forma se apropia del campo de acción de la especialidad, lo que le permite dominar los aspectos teóricos, procedimentales y éticos relacionados con la habilidad.

Debe ser capaz de identificar los métodos, medios de trabajo, procedimientos y técnicas relacionadas con la soldadura en posición sobre cabeza.

**Etapas 3.** Entrenamiento en la ejecución de la habilidad soldar en posición sobre cabeza mediante ejercitación. Interacción directa entre el profesor, el especialista-instructor y el estudiante.

- En esta etapa se debe orientar al estudiante sobre el por qué debe realizar la acción y debe hacer suyo el correspondiente objetivo y se disponga a lograrlo.

- Fomentar el papel de la motivación y la conciencia: la presencia de estos factores facilita la adquisición de las ejecuciones, resultan elementos imprescindibles en su formación.

- El estudiante, bajo la orientación y niveles de ayuda del profesor, del especialista-instructor y de otros estudiantes más capaces, realiza las actividades prácticas para dominar la habilidad; inicialmente repite las acciones y después pasa a la ejercitación de manera individual.

**Etapa 4.** Ejecución de manera independiente de la habilidad en la solución de problemas profesionales en el taller de la escuela o de la entidad productiva, según la planificación. Para ello se tendrá en cuenta:

- Organizar y garantizar las condiciones para la ejecución exitosa por parte de los estudiantes.

- Lograr la actuación independiente de los estudiantes, prepararlos para que puedan resolver con independencia y creatividad los problemas profesionales.

A continuación, se presenta una propuesta de acciones y operaciones asociadas al desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza.

a) Acción: control muscular (mantener el pulso).

Operaciones:

- Sostener el portaelectrodo elevando el brazo sobre la cabeza durante cinco minutos a intervalos.

- Desplazar el portaelectrodo, en la referida posición, a una velocidad constante, de derecha a izquierda o viceversa según la mano más diestra.

b) Acción: establecer los ángulos de soldadura.

Operaciones:

- Identificar superficies de referencia.

- Ubicar el electrodo a un ángulo de 85° a 90° respecto al eje del cordón de soldadura que se va a depositar y 45° respecto a las caras de la superficie a soldar.

c) Acción: proceder con la soldadura.

Operaciones:

Paso 1. Lo primero que debe hacer es cerciorarse de que cada cable está conectado en su lugar. El cable conector del electrodo, por lo general, va ubicado en el lado izquierdo de la máquina de soldar, mientras que el de la masa o tierra se ubica al lado derecho (entrando de frente a la máquina).

Observación: la constatación del estado técnico del equipo antes de empezar a soldar es imprescindible.

Paso 2. Ajustar la intensidad de corriente según sea el espesor de la pieza y el diámetro del electrodo. Esto se calcula según las expresiones vistas en la asignatura Tecnología de la Soldadura. En caso de que se cuente con un Convertidor o con un Rectificador de Soldadura se selecciona el tipo de corriente y polaridad que se necesita. Más abajo se explica cómo seleccionar estos parámetros.

Paso 3. Adaptarse el equipo de protección personal.

Paso 4. Preparar las superficies a soldar. Eliminar las suciedades que puedan

dañar la calidad de la soldadura con el cepillo de alambre u otro medio apropiado.

Paso 5. Poner en marcha la fuente de alimentación.

Paso 6. Cebiar el arco, siguiendo los métodos establecidos, punteando o rascando el electrodo en la superficie a soldar.

Paso 7. Separar el electrodo, a la longitud del arco, en correspondencia con el diámetro del electrodo y avanzar a una velocidad lo más constante posible, manteniendo los ángulos preestablecidos.

Paso 8. Limpiar la escoria con una piqueta.

Paso 9. Realizar el control final a la soldadura. Aquí se hará una comprobación general de todo, tanto de los materiales, del equipo y de la calidad de la unión soldada.

Como se había planteado en el paso 2, es importante tener en cuenta qué tipo de corriente utilizar y por qué. En tal sentido se enuncian las siguientes recomendaciones metodológicas para el uso de los tipos de corriente.

**Corriente Alterna (CA):** este tipo de corriente permitirá utilizar más potencia y alcanzar mayor temperatura, así como magnitudes de corriente bastante elevadas, su contraparte es que el arco se apaga y se enciende con casi el doble de frecuencia, lo que lo hace inestable, lo cual se traduce en uniones, normalmente, de menor calidad.

**Corriente Continua (CC):** este otro tipo generará arcos eléctricos mucho más estable, así que las uniones que realicen serán de una mayor calidad; no obstante, la magnitud de la corriente no será tan elevada.

Además del tipo de corriente que se seleccione en presencia de las máquinas de soldar citadas arriba, es importante tener en cuenta el tipo de polaridad, que se encarga de regular la distribución del calor emitido por el arco eléctrico. Se aclara que en el caso del Transformador de Soldadura no se puede establecer la polaridad, porque la corriente alterna que recibe de la red de alta tensión es la misma que se proporciona al circuito de salida. Se manifiestan dos tipos:

**Polaridad directa** (se produce conectando el cable del portaelectrodo al polo negativo (-) de la fuente de soldadura y el cable de masa o de tierra al polo positivo (+) de la fuente): se utiliza este tipo de polaridad cuando se quiere maximizar la fusión realizada del electrodo; usada cuando el material es de espesores mayores, ya que lo que se busca en este caso es maximizar la penetración.

**Polaridad inversa** (se logra conectando el cable del portaelectrodo al polo positivo (+) de la fuente de soldadura y el cable de masa o de tierra al polo negativo (-) de la fuente): en esta se usa en un material que tenga espesores menores y para menor penetración. Se recomienda también para metales y aleaciones de bajo punto de fusión.

Es de destacar que el control se produce a lo largo de toda la ejecución, desde la orientación hasta el logro de su sistematización, con vistas a mejorar paulatinamente los resultados. Al principio, el profesor debe ayudar al estudiante, pero es muy importante que le propicie también las posibilidades para autocontrolarse y desarrollar la soldadura.

La evaluación del proceso se realizará mediante la observación del profesor y/o del especialista-instructor a partir de la guía, en base a la clave y norma de evaluación.

## DISCUSIÓN

En la actualidad existen diversas definiciones del concepto habilidad; una de las principales es la que indica el diccionario de la Real Academia Española que expresa que habilidad proviene del latín *habil-tas*, *-âtis*, es la capacidad, disposición y destreza en ejecutar algo que una persona ejecuta con gracia y destreza (Real Academia Española, 2014).

García & Vargas (2016) expresan que, "la habilidad es el dominio de un sistema complejo de acciones necesarias para la regulación conveniente de la actividad. El conocimiento solo no es lo más importante, resulta aún más valioso que sepa demostrar a través de habilidades" (p.6).

El estudio de cómo desarrollar habilidades en los estudiantes tiene una extraordinaria importancia en el mundo moderno y constituye una problemática bastante generalizada, a pesar de que varios investigadores de la temática han propuesto metodologías con tal propósito, en las que se incluyen determinadas acciones a corto y mediano plazo.

En ellos se aprecian disímiles puntos de vista al tratar el tema, pero asimismo se identifican elementos coincidentes a la hora de expresar las acciones; por ejemplo: determinar las tareas profesionales, el sistema de conocimientos que sirve de base para la formación y desarrollo de las habilidades y los métodos que posibilitan activar este proceso; planificar, organizar y realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje; diagnosticar inicialmente el desarrollo alcanzado por los estudiantes y el estado en que se encuentra el proceso de enseñanza-aprendizaje efectuado; dirigir el aprendizaje de los estudiantes con un estilo instructivo-educativo, lo que implica una orientación, dirección y control adecuado del proceso y evaluar el

desarrollo de la habilidad a partir de indicadores que permitan determinar el nivel de desarrollo alcanzado.

En la enseñanza práctica de la soldadura se han manifestado modelos tradicionales. La actividad se centra, fundamentalmente, en la exposición del docente sobre el tema en cuestión, pasando a una demostración de la operación si se cuenta con la base material de estudio necesaria, si no se queda en el plano teórico; posteriormente, el estudiante es quien demuestra y así se introduce en la ejercitación si se cuenta con los medios para la práctica como se señaló con anterioridad.

En este tipo de enseñanza se denota asistematicidad y cierto academicismo porque no siempre se tiene en cuenta el escenario de la entidad productiva, ni un coherente sistema de acciones para su tratamiento, lo que provoca limitaciones en el desarrollo de las habilidades profesionales en la soldadura.

Para el desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza en los estudiantes de primer año de la especialidad Obrero Calificado en Soldadura, en el Centro Politécnico "Primero de Mayo" de Pinar del Río, es necesario tener en cuenta las oportunidades que brindan las entidades productivas, poseedoras de la base técnico-material más renovada. Es allí donde están presentes los problemas profesionales reales que debe resolver el futuro profesional de la referida especialidad. Esta cuestión es atendida en esta nueva propuesta.

La educación y el mundo del trabajo no deben estar separados, como ha sucedido por mucho tiempo; es por ello que en la actualidad se llevan a cabo acciones para potenciar la integración de las instituciones educativas con las productivas en el proceso formativo de los estudiantes, para la formación de las habilidades profesionales que exige el

modelo de obrero que requiere la sociedad.

Mena, J.A., Aguilar & Mena, J.L. (2019) destacan la necesidad de la formación y el desarrollo de actividades prácticas en las entidades laborales, bajo la dirección de la escuela, lo cual lleva implícito el desarrollo de habilidades profesionales.

Esta idea, sustentada por los citados investigadores, refuta la formación puramente academicista de los profesionales que prevaleció en períodos anteriores; aquellas teorías planteaban que la educación técnica de los jóvenes se lograba con la estructuración de procesos pedagógicamente bien pensados y sobre contenidos seleccionados desde el centro escolar.

El fundamento didáctico de la formación y desarrollo de las habilidades profesionales en la técnica de la soldadura tiene una alta complejidad porque los factores sociales, personales y técnicos interactúan en este proceso que es planeado con anticipación pero que se modifica en su desarrollo por los propios sujetos participantes y por los factores externos influyentes.

La habilidad técnica se refiere a la capacidad de usar herramientas o procedimientos técnicos en un campo especializado, es la posesión de conocimientos y destrezas en actividades que supone métodos, procesos y procedimientos. Implica por lo tanto el diestro uso de instrumentos y técnicas específicas (Arroyo, 2015).

Toda habilidad tiene una estructura de acciones, operaciones y componentes, y estas deben ser dominadas por el estudiante para que así se ponga de manifiesto el conocimiento en la acción, que haya adquirido la habilidad. Las habilidades se pueden formar y desarrollar sobre la base de la experiencia del sujeto, de sus conocimientos y de los hábitos que

posee, entonces conocimiento y habilidad tienen una relación consistente.

El conocimiento constituye una premisa básica para el desarrollo de la habilidad. Conocer es dominar un contenido; esto sucede cuando resulte interesante para el estudiante e implique operar con este, utilizarlo, incorporarlo a los procesos de la actividad que se realice: en este estudio la soldadura en posición sobre cabeza.

Por medio de la actividad, el estudiante como sujeto se relaciona con el objeto y con los demás sujetos y los transforma en correspondencia con el objeto y el nivel de motivación que siente por esta.

Para Oviedo & González (2016) "la estructura de una actividad sirve como fundamento para la estructura de las habilidades, las cuales son, los conocimientos (como base gnoseológica), las acciones y operaciones (como componentes ejecutores) y los motivos y objetivos (como componentes inductores)" (p.252).

La soldadura, en las diferentes posiciones, se convierte en actividad que contiene los componentes antes descritos. Estas posiciones se refieren exclusivamente a la posición del eje de la soldadura en los diferentes planos a soldar. Básicamente, son cuatro las posiciones de soldeo y todas exigen un conocimiento y dominio del soldador para la ejecución de una unión soldada.

En la ejecución de la soldadura aparecen piezas que no pueden ser colocadas en posición cómoda, preferiblemente de forma horizontal. Según el plano de referencia fueron establecidas las cuatro posiciones de soldadura siguientes:

- Soldadura en posición plana.

- Soldadura en posición horizontal sobre plano vertical.

- Soldadura en posición vertical.

- Soldadura en posición sobre cabeza.

Es oportuno precisar que en la soldadura en posición sobre cabeza las fuerzas que intervienen en la transferencia del metal de aporte a través del arco actúan de manera negativa; con mayor incidencia la fuerza de gravedad, lo que provoca el desprendimiento de metal fundido, el cual tiende a caer encima del operario, así como la emanación de vapores metálicos, humos y otros elementos conformados por nanopartículas. Ello requiere extremar las medidas de seguridad personal para minimizar el efecto nocivo en la salud.

Según Blamey, Mosquera & Díaz (2016) "Todas estas nanopartículas, por su tamaño y morfología, tienen su principal vía de ingreso a través de la inhalación, ingresando al tracto respiratorio y que por difusión o de la acción de macrófagos, tendrían la capacidad de alcanzar las neuronas y afectar el sistema nervioso central y el periférico" (p.28).

También el uso de materiales de aportación adecuado reduce las salpicaduras y las emisiones de humos. En ese sentido se aprecia que la selección de electrodos ha sido objeto de análisis por parte de Oñoz, Rodríguez & Fadruga (2017). Puello, León, Gómez, Muñoz & Blanco (2018) refieren las afecciones de los humos pesados provenientes de las labores de soldadura en la salud del operario.

Los análisis realizados en la presente investigación permitieron concluir que un adecuado sistema de acciones permite proyectar, organizar, ejecutar y evaluar el desarrollo de la habilidad soldar en posición sobre cabeza, de manera que contribuya a la formación de un

profesional competente y a tono con las exigencias del modelo del profesional establecido.

Con el sistema de acciones se contribuyó a la enseñanza práctica de la soldadura, tanto en el taller del centro politécnico como de la entidad productiva, a partir de los elementos que lo integran, resaltando las sugerencias metodológicas que se brindan para el desarrollo de la referida habilidad.

Se evidenció la novedad científica del resultado propuesto, dada en los elementos que desde el punto de vista teórico, práctico y técnico lo integran y que reforzaron los conocimientos relacionados con la temática objeto de investigación, en los estudiantes, docentes y especialistas instructores de las entidades productivas.

El tema investigado es pertinente y actual, pues responde a uno de los problemas apremiantes de la ETP: la formación y desarrollo de habilidades profesionales en las distintas especialidades de esta educación, teniendo en cuenta la ejecución de acciones conjuntas centro politécnico-entidad productiva, como parte de las actuales transformaciones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroyo Tovar, R. (2015). *Habilidades gerenciales: desarrollo de destrezas, competencias y actitud* (2.ed.). ECOE EDICIONES. Recuperado a partir de <https://www.casadellibro.com/ebook-habilidades-gerencialesdesarrollo-de-destrezas-competencias-y-actitud-ebook/9789586487566/2611450>

- Benítez León, S. & Mena Lorenzo, J. A. (2016). Evolución histórica de la formación y desarrollo de habilidades profesionales en la especialidad Mecánica Industrial, en Pinar del Río. *Mendive*, 14(4), 302-307.
- Blamey Benavides, X., Mosquera, E. & Díaz, F. (2016). Estudio exploratorio II: Identificación de nanopartículas en procesos industriales de soldadura y de minería. *Ciencia & Trabajo*, 18(55), 28-36. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492016000100006>
- García Gómez, A. & Vargas Rodríguez, M. (2016). Actividades para el desarrollo de habilidades en gestión de la información. *EduSol*, 16(57), 148-154.
- Mena Lorenzo, J. A., Aguilar Blanco, Y. & Mena Lorenzo, J. L. (2019). La práctica laboral en la Educación Técnica y Profesional. Su historia. *Mendive. Revista de Educación*, 17(2), 167-182.
- Oñoz Gutiérrez, P., Rodríguez Pérez, M. & Fadruga Hernández, E. (2017). Selección de electrodos para la recuperación de las tapas de cilindros del motor de la locomotora tgm8k. *Centro Azúcar*, 44(1), 23-31.
- Oviedo Rodríguez, J. & González González, M. (2016). Formación y desarrollo de habilidades técnicas en el bachillerato técnico, 7(3), 245-258.
- Puello Silva, J., León Méndez, G., Gómez Marrugo, D., Muñoz Monroy, H. & Blanco Herrera, L. (2018). Determinación de metales pesados en humos metálicos presentes en ambientes informales de trabajo dedicados a la soldadura | Puello Silva | Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas. *Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm.*, 47(1), 14-25. <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v47n1.70653>
- Real Academia Española. (2014). *Diccionario de la lengua española* (23.ed.). Madrid: Espasa. Recuperado a partir de <https://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola>
- Rodríguez Pérez, O. H. & Bravo Sosa, L. A. (2015). Tecnología de fabricación por soldadura de un tanque separador de vapor-expansión. *Ciencias Holguín*, 21(2), 22-31.

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**Contribución de los autores:**

Los autores han participado en la redacción del trabajo y análisis de los documentos.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Copyright (c) Jaime Pérez Cordovez, Armando Acosta Iglesias